Beiträge

zur

Osteologie der Neugeborenen.

Eine Abhandlung

zur Erlangung

der

Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie

unter dem Præsidium

von

Dr. **H. v. Luschka,**

o. ö. Professor der Anatomie und Vorstand der anatomischen Anstalt zu Tübingen

vorgelegt von

G. Hartmann,

zweitem Hauptlehrer an der Königl. Landeshebammenschule zu Stuttgart.

Tübingen, 1869.

Druck von Heinrich Laupp.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Herrn

Dr. M. Haussmann,

Obermedicinalrath,
Vorstand der königl. Landeshebammenschule und Gebäranstalt zu Stuttgart

aus Hochachtung gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550006_0071

Vorwort.

Motto: Res enim minime controversa est, lucem omnem ab anatomia esse petendam.

Harvey.

Einige seltenere Paradigmen von Worm'schen Knochen, die ich gleich anfänglich in meiner Stellung an der hiesigen Gebäranstalt zu beobachten Gelegenheit hatte, veranlassten mich, ein näheres Augenmerk auf die genannte Abnormität zu richten und werde ich die Resultate siebenjährigen Sammelns in den folgenden Blättern niederlegen, denen ich noch eine Statistik über den Knochenkern in der unteren Epiphyse des Femur und zwei Beobachtungen über eine ungewöhnliche Sceletanomalie anzureihen gedenke.

Stuttgart im August 1869.

G. Hartmann.

Inhalt.

		Seite
I.	Ueber Worm'sche Knochen	1
II.	Der Knochenkern in der unteren Oberschenkelepiphyse	18
III.	Osteogenesis imperfecta	24

I. Ueber Worm'sche Knochen.

Zeller bezeichnet in seiner Abhandlung über die Schalt- und Nahtknochen des menschlichen Schädels (Dissertat. tübing. praeside Luschka 1862) als Worm'sche Knochen alle durch eine gewöhnliche Naht begränzten Knochenstückchen, welche die gesetzmässige Zahl der Knochen des menschlichen Schädels ohne Beeinträchtigung seiner Form vermehren und theilt dieselben ab in Nahtknochen und Schaltknochen. Nahtknochen nennt er diejenigen, welche man auf kein Stadium der Zusammensetzung der Schädelknochen aus einzelnen Stücken zurückführen kann (die also auf dem Getrenntbleiben abnorm gebildeter Knochenkerne beruhen) und Schaltknochen diejenigen, die ihre Entstehung dem beständigen Getrenntbleiben solcher Knochenkerne verdanken, welche im Normalzusland, im Laufe der Verknöcherung des Schädels, zu einem einzigen Knochenstücke verschmelzen.

Diese Definition scheint mir aber nicht ganz der Sache entsprechend, namentlich glaube ich, dass man zu den Schaltknochen auch einzelne solche rechnen muss, die auf dem Getrenntbleiben anomal gebildeter

Knochenkerne beruhen und dass überhaupt im einzelnen Falle bei der Bestimmung der überzähligen Stücke sowohl ihre Grösse, als auch die Beeinflussung der Form der normalen Knochen dadurch von grossem Einfluss ist.

Man betrachte z. B. die Figur 1: Hier finden sich zwei sehr grosse Worm'sche Knochen, die ihrer Form und Lage nach nicht anders, denn als Bestandtheile des linken Scheitelbeins aufgefasst werden können. Da sich das Scheitelbein normaliter nur aus Einem Knochenkerne entwickelt, so müsste man nach Zeller's Definition diese Stücke als Nahtknochen bezeichnen, was denn doch wohl nicht angeht. Aehnlich verhält es sich auch bei Figur 2 und 3; und das gleiche gilt — meiner Ansicht nach — auch für den sogenannten Fontanellknochen (Ossiculum antiepilepticum) in der grossen Fontanelle, wovon ein sehr schönes Beispiel bei Luschka (Anatomie des Kopfes Seite 25) abgebildet und ein noch merkwürdigerer Fall bei Zwillingen von Nesensohn (Dissertat. tubing. praeside Breit 1857) beschrieben worden ist.

Deshalb möchte ich folgende Definition vorschlagen: als Nahtknochen sind diejenigen zu bezeichnen, die so klein sind und so liegen, dass keiner der Hauptknochen in seiner wesentlichen Form dadurch verändert wird, oder dass keinem Hauptknochen etwas wesentliches zu fehlen scheint; als Schaltknochen dagegen diejenigen, durch deren Vorhandensein die Hauptknochen in Form und Grösse wesentlich alterirt werden, ob dieselben nun auf das Getrenntbleiben normaler Knochenkerne oder auf die ursprüngliche Bildung abnormer (mit bedeutenderem Wachsthum) zurückgeführt

werden können. Die lezteren könnte man dann vielleicht noch weiter in wahre und falsche Schaltknochen abtheilen, und es wären wohl diejenigen wahre zu nennen, die aus der Entwicklung abnormer Knochenkerne hervorgehen, da diese sich in Wirklichkeit zwischen die normalen Stücke eingeschaltet zeigen, was von denen, die auf dem Getrenntbleiben normaler Knochenkerne beruhen, nicht gesagt werden kann.

Allerdings lässt auch diese Definition im einzelnen Falle manchmal im Stich und es muss bemerkt werden, dass es Fälle gibt, in denen es überhaupt unmöglich ist, mit Bestimmtheit zu entscheiden, welcher Art ein Worm'scher Knochen ist, so z. B. in Figur 20 und 21, wo man das überzählige Stück wegen seiner Kleinheit als Nahtknochen, oder wegen seiner Lage als getrenntgebliebene linke, resp. rechte, Hälfte des vierten Paares vom Hinterhauptsbein, also als Schaltknochen betrachten kann.

Was das Vorkommen dieser verschiedenen Arten von überzähligen Knochen anbelangt, so sind die Nahtknochen jedenfalls die bedeutend häufigeren, werden aber bei den Sectionen meist übersehen und entgehen so der Beobachtung ganz, während sich die Schaltknochen, nach Abzug der Kopfschwarte, ohne Weiteres dem Gesichte und Gefühle aufdrängen. Von den lezteren habe ich nun im Laufe von sieben Jahren 23 Fälle beobachtet (abgesehen von den beiden im III. Abschnitt dieser Arbeit niedergelegten Beobachtungen von Zerfallensein der Schädelknochen in unzählige einzelne Stücke), was bei 379 Sectionen Neugeborener, die während dieser Zeit gemacht wurden, einer Häufigkeit von

6,0...% oder 1 : 16 entspricht; da die Sectionen 221 Knaben und 158 Mädchen betreffen und auf die ersteren 13, auf die lezteren 10 Fälle von Schaltknochen kommen, so verhält sich die Frequenz dieser Anomalie bei beiden Geschlechtern nahezu gleich (5,8... und 6,3...%).

Meine Vermuthung, dass es auch am Lebenden gelingen sollte, diese Schaltknochen nachzuweisen, hat sich nicht bestätigt; ich habe eine grosse Anzahl von Köpfen Neugeborener darauf hin untersucht, aber nur zweimal Worm'sche Knochen in der Pfeilnaht und in der kleinen Fontanelle gefühlt, welches negative Resultat wohl davon herrührt, dass fast ausnahmslos die überzähligen Nähte, welche die Schaltknochen mit denjenigen Hauptknochen verbinden, deren Bestandtheile sie darstellen, viel schmäler als die Hauptnähte des Schädels und deshalb durch die Kopfschwarte hindurch gewöhnlich nicht zu fühlen sind.

Ueber die Nahtknochen habe ich leider keine fortlaufende Aufzeichnungen gemacht, sondern nur einzelne prägnante Fälle (im ganzen 11) aufbewahrt; dagegen finde ich unter 43 Schädeln und Schädeldächern, die ich theils wegen des Vorhandenseins von Schaltknochen, theils wegen bei der Geburt erlittener Verlezungen und anderweitiger Anomalien macerirt und conservirt habe, an 29, also an weit über der Hälfte Nahtknochen. Mit Hinzuziehung obiger 11 Beobachtungen habe ich somit 40 Fälle von Nahtknochen vor mir, die sich in folgender Weise auf die einzelnen Nähte vertheilen. Es fanden sich (meistens mehrere — zahlreiche) Nahtknochen: in der Lambdanaht allein 14mal, in der Pfeil- und Lambdanaht 8mal, in der Lambda- und Coronalnaht 2mal, in

der Lambda- und Frontalnaht 1mal, in der Lambda-, Pfeil- und Coronalnaht 3mal, in der Lambda-, Pfeil- und Frontalnaht 2mal; in der Pfeilnaht allein 5mal, in der Spheno-parietalnaht 2mal, zwischen beiden Hälften des Zwischenkiefers 2mal, zwischen den Hälften des Unterkiefers 1mal.

Wie schon bei den Nahtknochen, so ist noch viel mehr bei den Schaltknochen das Hinterhauptsbein und die dasselbe begränzende Lambdanaht von jeher [1]) als Lieblingsplatz dieser anomalen Bildungen erkannt worden, was nicht Wunder nehmen kann, wenn man bedenkt, dass die Zahl der einzelnen Knochenkerne, aus denen das Occiput normaliter entsteht, von allen Schädelknochen (mit Ausnahme des Keilbeins) bei weitem die grösste ist, indem die Schuppe allein aus 8 einzelnen Stücken sich aufbaut.

Auch unter meinen 23 Fällen betreffen 18 (Figur 6—23) das Hinterhaupts-, 3 (Figur 1—3) das Scheitel- und 2 (Figur 4. 5) das Stirnbein.

Als weitere Besonderheit der Schaltknochen ist auch bereits von Meckel eine gewisse Symmetrie derselben constatirt worden und auch hiefür liefern meine Beobachtungen neue Belege, indem 7mal mehrfache, symmetrisch angeordnete Knochen vorhanden sind (Figur 6, 7, 12—16) und von den unpaaren 3 beiden Seitenhälften des Schädels angehören (Figur 17, 18, 19). Dagegen kann ich die von Blumenbach aufgestellte

---

1) Siehe bei Meckel, Handbuch der pathol. Anatomie 1812. I. Bd. S. 317, woselbst neben dem Hinweis auf eine grosse Anzahl eigener Beobachtungen, eine ganze Reihe älterer Autoren für diesen Umstand angeführt ist.

und von Meckel, allerdings mit einer reservatio mentalis wiedergegebene Behauptung, dass nämlich der Hydrocephalus die Hauptursache der Bildung der Worm'schen Knochen sei, in keiner Weise bestätigen, indem unter allen meinen Fällen nicht ein einziger Hydrocephalus sich befindet, wie überhaupt während der ganzen Zeit dieser Beobachtungen, unter etwa 3500 Neugeborenen, nicht ein Fall von Hydrocephalus mit Vergrösserung des Schädels vorkam.

Von den vier Knochenpaaren der Hinterhauptsschuppe bleibt am häufigsten das vierte selbständig, wobei sich seine beiden Hälften entweder miteinander vereinigen (Figur 17, 18, 19) oder nicht, (Fig. 12, 13, 14, 15, 16), oder auch nur eine Hälfte von dem übrigen Knochen getrennt bleibt (Fig. 10 und vielleicht 20, 21, 23). Die Form der beiden Stücke des vierten Paares ist meist die eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse der Lambdanaht zugekehrt ist und beide mit einander bilden dann ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen Spitze an die Pfeilnaht stösst (Fig. 10, 12, 15, 16); doch habe ich — auch abgesehen von dem Falle Fig. 13, in dem beide Stücke assymmetrisch sind — noch ein Beispiel, wo der einzelne Knochen ein Viereck und beide zusammen ein Fünfeck darstellen (Fig. 14); sind beide Stücke des vierten Paares zu Einem verschmolzen, so resultirt meistens eine ganz andere, nämlich eine rundlich-rhomboidale Form (Fig. 17, 18, 19).

Seltener schon ist das Selbständigwerden des dritten Paares, oder einer Hälfte desselben, wovon ich je 2 Fälle besitze (Fig. 6, 7, 8, 9); in dreien hievon ist zugleich die absolute Grösse der Schaltknochen eine ganz

ungewöhnliche, indem der in Fig. 8 40 Mm. lang ist, in Fig. 6 der rechte 40, der linke 36 Mm., in Fig. 7 beide 33 Mm. messen; hätten diese bei ihrem eventuellen weiteren Wachsthum den gleichen Schritt mit den übrigen Schädelknochen eingehalten, so wären wahre Monstra von Worm'schen Knochen daraus geworden.

Das Getrenntbleiben des ersten Paares, das überhaupt nur selten vorkommt, habe auch ich nur einmal beobachtet, an dem in Fig. 16 abgebildeten Schädel, der mit selbständiggewordenem ersten und vierten Paare meines Wissens ein Unicum darstellt und noch dadurch ausgezeichnet ist, dass noch zwei, relativ grosse und ganz symmetrische Nahtknochen, zwischen Keilbein und Stirnbein an ihm sich vorfinden.

Als etwas ganz besonderes erscheinen die überzähligen Knochen neben dem Foramen magnum (Fig. 22, 23), die jedenfalls — was am Occiput eine grosse Seltenheit ist — aus anomalen Knochenkernen hervorgegangen sind; auch die in Fig. 11 abgebildeten Worm'schen Knochen lassen sich aus der Entwicklungsgeschichte des Hinterhaupts nicht recht erklären.

Zu Figur 1, 2, 3 und 4, 5, weiss ich ausser dem schon oben angeführten nichts besonderes mehr zu bemerken; höchstens dass man die beiden lezten Fälle wegen ihrer Kleinheit auch als Nahtknochen auffassen könnte.

Als Curiosum und gleichsam als Gegenstück zu dem oben genannten Nesensohn'schen Falle verdient noch angeführt zu werden, dass der in Fig. 6 abgebildete Schädel einem Zwillingsmädchen angehörte, dessen Schwester ein ganz normales Hinterhauptsbein besass,

während beide Kinder (die bald nach der Geburt an Lebensschwäche gestorben waren) in Einem Eie sich entwickelt und eine gemeinschaftliche Placenta mit mehrfachen, weiten, arteriellen und venösen Anastomosen besessen hatten.

Das Vorhandensein Worm'scher Knochen ist für die Besitzer der betreffenden Schädel im Allgemeinen ohne allen Einfluss und auch die Meinung, dass dieselben eine Verminderung der Configurationsfähigkeit des Kopfes bei der Geburt zur Folge hätten, existirte wohl nur in den Köpfen einiger Autoren; dass aber nichts destoweniger die Kenntniss derselben nicht nur hie und da in der Geburtshilfe bei der Diagnose der Schädellagen, sondern auch sonst in der ärztlichen Praxis einmal eine recht erhebliche Bedeutung gewinnen kann, beweisst ein von Hyrtl (Handbuch der topograph. Anatomie, 3. Aufl. 1857. I. Band, S. 45) citirter Fall, in welchem die richtige Erkenntniss einer durch einen Worm'schen Knochen bedingten, überzähligen Naht am Occiput, die von einem anderen Arzte für eine Fissur gehalten worden war, dem betreffenden Patienten die (durch die Trepanation bedrohte) Integrität seines Schädels und damit wohl auch sein Leben rettete.

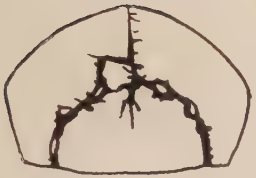
Hiezu die Tafel:

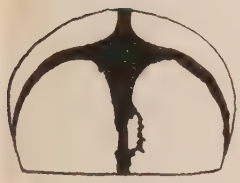
Figur 1, 2, 3 Schaltknochen des linken Scheitelbeins,
„ 4, 5 Schaltknochen des Stirnbeins.
„ 6—23 Schaltknochen des Hinterhauptsbeins.

Sämmtliche Figuren sind in $^1/_3$ der natürlichen Grösse möglichst exact gezeichnet; Figur 16, 22, 23 geben Ansichten der betreffenden Schädelgegend von ihrer

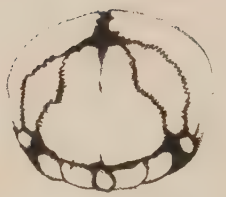
1.

2.


3.


4.

5.


6.

7.

8.

9.

10.

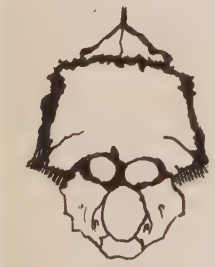
11.

12.

13.

14.

15.


16.

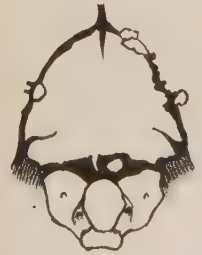
17.

18.

19.

20.

21.


22.

23.

inneren Fläche, alle übrigen von der äusseren; Figur 3, 6, 15, 17, 19, 22 zeigen neben den Schalt- auch noch Nahtknochen; Fig. 8 zeigt eine Assymmetrie des ganzen Schädels durch Beckenenge bedingt; in Fig. 9 sieht man im hinteren Drittel der Pfeilnaht eine sogen. falsche Fontanelle, durch deren tiefste Ausbuchtung jederseits ein venöses Gefäss aus dem Schädel heraustrat (späteres Emissarium).

II. Der Knochenkern in der Oberschenkelepiphyse.

Ueber den Knochenkern in der unteren Epiphyse des Femur habe ich bei 344 Kindern, die sich in 165 reife, 65 zehnmonatliche, 73 neunmonatliche und 41 achtmonatliche theilen, Notizen gesammelt und dieselben in der folgenden Tabelle niedergelegt, wobei ich die Kinder nach ihrem extrauterinen Lebensalter noch weiter abgetheilt habe.

Tabelle

über den Knochenkern in der unteren Oberschenkelepiphyse.

Alter der Kinder.		Knochenkern fehlt.	K. Spurweise vorhanden.	K. 1 M.M. breit	K. 2 M.M. breit.	K. 3 M.M. breit.	K. 4 M.M. breit.	K. 5 M.M. breit.	K. 6 M.M. breit.	K. 7 M.M. breit.	K. 8 M.M. breit.	K. 9 M.M. breit.	Summe.
8. Monat	Neugeboren — 7. Tag	38	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	40
	über 14 Tage	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	Summe	38	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	41
9. Monat	Neugeboren — 7. Tag	46	3	2	2	4	5	—	—	—	—	—	62
	7.—14. Tag	4	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	7
	über 14 Tage	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	Summe	53	4	3	3	5	5	—	—	—	—	—	73
10. Monat	Neugeboren — 7. Tag	19	5	1	5	9	4	2	1	—	—	—	46
	7.—14. Tag	—	1	—	3	2	1	2	—	—	—	—	9
	über 14 Tage	1	—	—	2	3	2	2	—	—	—	—	10
	Summe	20	6	1	10	14	7	6	1	—	—	—	65
Reif	Neugeboren — 7. Tag	12	4	—	5	16	21	17	14	10	3	—	102
	7.—14. Tag	1	1	—	2	3	7	8	6	1	2	1	32
	14.—21. Tag	1	—	—	3	4	2	5	1	1	1	—	18
	über 21 Tage	—	—	—	1	2	3	4	—	2	1	—	13
	Summe	14	5	—	11	25	33	34	21	14	7	1	165
Summa Summarum:		125	15	4	26	44	46	40	22	14	7	1	344

Das Vorhandensein und die Grösse des genannten Knochenkerns war von früheren Forschern (Caspar, Mildner, Böhm) hauptsächlich für gerichtlich-medicinische Zwecke zur Aufstellung apodictischer Urtheile über das Fötusalter benüzt und namentlich sein Fehlen für einen unwiderleglichen Beweis der Unreife des Kindes angesehen worden; aber mit Unrecht, wie schon Hecker[1]) gezeigt hat und wie auch aus meiner Tabelle, die von den bis jetzt veröffentlichten die grössten absoluten Zahlen besitzt, zur Evidenz hervorgeht.

Man ersieht daraus, dass das Fehlen des Knochenkerns auch bei reifen Kindern keineswegs eine enorme Seltenheit ist, indem ihn von sämmtlichen reifen nur 88,4..% besassen und zwar von den Neugeborenen 84,4..% und von den über sieben Tage alten 95,2..%; dass er sogar noch einmal bei einem über vierzehn Tage alten Kinde fehlte, wobei ich noch bemerken will, dass der leztere Fall ein schwächliches, schlecht entwickeltes Kind betraf, während unter den 12 Fällen, wo er bei neugeborenen reifen fehlte, grossentheils 7—8 ℔ schwere Kinder, deren übriges Knochensystem sehr kräftig entwickelt war, sich befanden.

Ebensowenig aber wie das Fehlen des Knochenkerns bei den reifen, ist sein Vorkommen in den früheren Monaten eine Rarität, indem er nach meiner Tabelle bei den zehnmonatlichen Früchten in 60,0..%, bei den neunmonatlichen in 21,9...%, bei den achtmonatlichen in 7,3...% sämmtlicher Fälle vorhanden war.

1) Klinik der Geburtskunde von Hecker & Buhl I. Band S. 49—51.

Die durchschnittliche Grösse des Knochenkerns beträgt bei den reifen 4,16.. Mm.[1]) und zwar bei den Neugeborenen 3,97.. und bei den über sieben Tage alten 4,49... Mm.; bei den zehnmonatlichen berechnet sich der Durchschnittswerth auf 1,93... Mm. und zwar bei den Neugeborenen auf 1,52... und bei den über sieben Tage alten auf 3,00... Mm.; bei den neunmonatlichen insgemein auf 0,60... und zwar bei den Neugeborenen auf 0,61... und bei den über sieben Tage alten auf 0,54... Mm., ein umgekehrtes Verhältniss gegenüber den anderen Reihen, das nur von der Kleinheit der zu Grunde liegenden absoluten Zahlen herrühren kann.

Bei den reifen Neugeborenen hatten über die Hälfte (genauer 58,2...%) einen Knochenkern von 3—6 Mm. und fällt die Maximalzahl der Fälle auf die Grösse von 4 Mm.; von sämmtlichen reifen hatten 68,4...% einen Knochenkern von 3—6 Mm., und die Maximalzahl fällt auf 5 Mm. Schon bei den zehnmonatlichen aber und natürlich noch mehr bei den noch jüngeren Früchten fallen die Maximalzahlen auf die erste Rubrik der Tabelle (des Fehlens vom Knochenkerne).

Ein besonders rasches Wachsthum des Knochenkernes nach der Geburt, wie es Mildner und Hecker, aber auf sehr wenig Fälle gestützt, gefunden haben wollten, wird durch meine Zusammenstellung nicht be-

1) Diese Durchschnittswerthe wurden so berechnet, dass ich die Zahlen sämmtlicher Knochenkerne der bezüglichen Reihen addirte und mit der Summe sämmtlicher Kinder, inclusive derjenigen die gar keinen oder nur einen spurweisen besessen hatten, darein dividirte.

stätigt, wenigstens nicht bei den reifen Kindern, wo die Differenz der Durchschnittswerthe zwischen den Neugeborenen und den über sieben Tage alten nur 0,5 Mm. beträgt; auch bei den über 21 Tage altgewordenen ist der Knochenkern noch nicht um 1 Mm. gewachsen, indem sich der Durchschnittswerth für dieselben auf 4,76... Mm. berechnet; günstiger für die obige Behauptung erscheinen die Verhältnisse bei den zehnmonatlichen mit einer Differenz von 1,5 Mm. zwischen den Neugeborenen und den über sieben Tage alt gewordenen, aber es ist hiebei zu bedenken, dass diese Durchschnittswerthe eben auch auf nur kleine absolute Zahlen basirt sind.

Den grössten Knochenkern von etwas über 9 Mm. Breite bei leicht ovaler Form fand ich bei einem am achten Lebenstage gestorbenen Knaben, der bei der Geburt $9^1/_2$ ℔ gewogen und 54 Cm. gemessen hatte.

Die Form des Knochenkerns auf einem horizontalen Querschnitt des Femur ist gewöhnlich rund mit leichten wellenförmigen Erhebungen und Vertiefungen des Randes; es kommen hievon aber Abweichungen vor, indem manchmal der Querdurchmesser der Durchschnittsfigur den sagittalen um etwas übertrifft oder in andern Fällen die wellenförmigen oder zackigen Erhebungen des Randes ungewöhnlich hoch sind: Knochenkerne, bei denen die Differenz beider Durchmesser 1 Mm. überstieg, habe ich als ovale und solche, bei denen die Randzacken höher als 1 Mm. waren, als irreguläre bezeichnet und finde hievon in meinen Notizen 56 Fälle, nämlich 33 ovale und 23 irreguläre aufgeführt.

Diese Knochenkerne von abweichender Form sind

aber auf die Gesammtzahl nicht gleichmässig vertheilt, indem unter den 156 Fällen von 2—5 Mm. breiten Knochenkernen sich 17 ovale und 20 irreguläre, dagegen unter den 44 Fällen von 6—9 Mm. breiten Knochenkernen sich 16 ovale und 3 irreguläre befinden; man sieht also, dass die kleinen (oder richtiger gesagt jüngeren) Knochenkerne häufiger irregulär, die grossen dagegen häufiger oval sind.

Eine ganz besondere Form, nämlich einen auf dem Querschnitt ringförmigen Knochenkern habe ich einmal bei einem achtmonatlichen Fötus gefunden: der Ring war nicht ganz geschlossen, sein Durchmesser betrug 4 Mm., die Breite der verknöcherten Masse aber nur 1 Mm., so dass also in der Mitte des Rings 2 Mm. Knorpel übrig blieben.

Differenzen in der Grösse des Knochenkerns zwischen rechtem und linkem Femur, die 1 Mm. oder darüber betragen hätten, habe ich nur selten gefunden (und hiebei immer das kleinere Maass notirt); Differenzen bezüglich des Geschlechtes der Kinder gelang es mir nicht zu entdecken, und was endlich das Verhältniss der allgemeinen Entwicklung der Kinder betrifft, so ist es im Grossen und Ganzen wohl richtig, dass kräftige Kinder gewöhnlich auch einen stark entwickelten Knochenkern haben, aber die Ausnahmen hievon scheinen mir noch häufiger zu sein, als das Fehlen desselben bei reifen Kindern.

Wenn es auch untröstlich erscheinen mag, mühsam errungene Lehrsätze, die seiner Zeit Epoche gemacht haben, durch Erfahrungen auf breiterer Basis beschränken

oder theilweise ganz umstossen zu müssen, so kann ich doch als Endergebniss meiner Untersuchungen nichts anderes bezeichnen, als dass das Verhalten des Knochenkerns in dem strengen Sinne, wie es von Caspar[1]) und Böhm[2]) ausgesprochen wurde, zur Bestimmung des Fötusalters allein nicht benützt werden darf, sondern im einzelnen Falle nur neben den übrigen Merkmalen der Reife oder Unreife, gleichsam als Controle derselben in Betracht zu ziehen ist.

---

1) Handbuch der gerichtlichen Medicin 3. Aufl. 1860. II. Theil S. 736.

2) Caspars Vierteljahrschrift für gerichtliche Medicin XIV. Band 1. Heft.

III. Osteogenesis imperfecta.

Die ältere und neuere Literatur enthält ziemlich zahlreiche Beispiele einer eigenthümlichen, angeborenen Sceletanomalie, als deren wesentlichste Symptome etwa folgende zu betrachten wären: hydrocephalisch geformter Schädel, dessen Deckknochen aus einer Unzahl von einzelnen, grösseren und kleineren, in ihrem Dickenwachsthum sehr zurückgebliebenen Knochenkernen gebildet sind, bei relativ normaler Basis und Gesicht; an den Knochen der Glieder und den Rippen neben relativer Kürze und abnormer Weichheit oder Brüchigkeit meistens frische Fracturen und zahlreiche eigenthümliche Wülste, die von den meisten Forschern für geheilte Fracturen angesehen wurden; endlich Verbiegungen der unteren Extremitäten, namentlich der Unterschenkel.

Derartige Fälle wurden bis dahin vielfach mit mehr oder weniger ähnlichen Processen, namentlich der Phocomelusbildung, zusammengeworfen und, da einzelne Symptome am Scelete den durch Rachitis acquisita gesetzten ähnlich sehen, unter dem gemeinsamen Namen der Rachitis congenita seu foetalis beschrieben. Dass aber die der Rachitis acquisita ähnlichen Symptome, nämlich die Weichheit der Knochen und die säbelartige

Verbiegung der Unterschenkel zur Diagnose der Rachitis nicht genügen, ist einleuchtend, zumal da durch die Forschungen von H. Müller [1]) ein mit Recht als Rachitis foetalis zu bezeichnender Zustand des Scelets bekannt geworden ist, der von unserer, in Rede stehenden Anomalie bedeutend abweicht, übrigens auch — nach dem genannten Beobachter — mit der Rachitis acquisita, was das histologische betrifft, nicht übereinstimmt.

Vrolik [2]) war der erste, der die Unzukömmlichkeit der genannten Bezeichnung einsehend, unserer Anomalie den in der Ueberschrift gebrauchten Namen gab, den auch Hecker [3]) in einem von ihm beobachteten Falle adoptirt hat, da wie er sich ausdrückt, „hierin eine gute Bezeichnung des thatsächlich vorhandenen liegt, dabei aber nichts präjudicirt wird."

Ich selbst habe nun, unter circa vierthalbtausend Neugeborenen zwei hieher gehörige Fälle beobachtet, deren nähere Beschreibung ich zunächst folgen lasse:

Der erste Fall betrifft einen nicht ganz ausgetragenen, gleich nach der Geburt gestorbenen Knaben; er ist auch in geburtshülflicher Beziehung interessant und ich lasse ihn deshalb ausführlich folgen: Den 7. Mai 1864 kam eine 22jährige Erstgebärende, die sich ihrer Rechnung nach erst in der 38. Woche der Gravidität befand, kreissend in die Anstalt. Die Untersuchung derselben ergab: ein lebendes Kind in II. Beckenende-

---

1) Ueber die sogenannte fötale Rachitis etc. in Würzburger medic. Zeitschrift Band I. S. 221 u. folg.

2) *Tabulae ad illustrandam embryogenesin hominis et mammalium* Amstelodami 1849.

3) Klinik der Geburtskunde II. Bd. S. 82 u. folg.

lage; Muttermund fast vollkommen offen, in demselben eine grosse Blase, die den Steiss und linken Fuss enthielt. Auffallend war hiebei, dass der Fuss mit der Rückenfläche vorlag und dass nicht die Ferse, sondern die Zehen gegen den Steiss hingekehrt waren; für die erste dieser beiden Besonderheiten war die Annahme eines Klumpfusses das plausibelste (wie es sich nachträglich auch als richtig herausstellte), für die zweite konnte man aber zunächst eine befriedigende Erklärung nicht finden. Die Wehen waren kräftig und trieben bald die vorliegenden Theile mit einer grossen Blase voraus in die Vagina hinab, so dass jene endlich äusserlich sichtbar und deshalb künstlich zerrissen wurde, wobei nur wenig mit Meconium gemischtes Fruchtwasser abging; es kam nun zunächst der linke Fuss mit der Rückenfläche voraus in die Schamspalte, die nächste Wehe brachte den Unter- und Oberschenkel und man bemerkte nun, dass der erstere säbelartig gebogen und der leztere in der Mitte quer abgebrochen war, wodurch eine ausserordentliche Beweglichkeit und in Folge hievon die fehlerhafte Stellung des Vorfusses zu Stande gekommen war. Bald folgte der Steiss, der Bauch und der andere Fuss, wobei sich der Rücken, der anfänglich eine Neigung nach hinten gehabt hatte, allmählig nach vorn drehte. Da nun in der Nabelschnur fast gar keine Pulsationen mehr zu fühlen waren, so schickte man sich an, das Kind vollends rasch zu extrahiren; aber wo man dasselbe anfasste, fühlte man bedeutendes Knacken uud abnorme Beweglichkeit; ebenso bei dem Lösen der Arme. Der Kopf wollte auf die gewöhnlichen Handgriffe nicht folgen, obwohl das Gesicht schon

ziemlich tief stand, woran vielleicht die um den Hals geschlungene und ziemlich stark spannende Nabelschnur Schuld war; ein stärkerer Zug konnte an dem fragilen Kinde nicht ausgeübt werden und desshalb legte man rasch die bereitliegende Zange an und extrahirte, ohne Mühe, den Kopf, wobei die Placenta gleich mit herauskam. Das Herz des Kindes agirte noch kräftig, dasselbe machte auch einige schwache Athemzüge in grossen Pausen, aber aller Reize ungeachtet war nach einer starken Viertelstunde jedes Lebenszeichen erloschen. Die Placenta wog ½ Pfund, war kreisrund, von normaler Beschaffenheit; die 33 C.M. lange Nabelschnur senkte sich fast genau central in dieselbe; ein grosser Theil ihrer Uterinfläche zeigte sich mit festhaftenden Cruorgerinnseln bedeckt, war also wohl schon einige Zeit losgelöst.

Die Mutter des Kindes ist eine blühend aussehende Blondine, Magd, die während der Schwangerschaft ganz wohl und durchaus nicht in kümmerlichen Verhältnissen sich befand, auch ein normales Wochenbett durchmachte und wie ich gleich hier bemerken will, nach Verfluss von anderhalb Jahren ein zweites, kräftiges und gesundes Kind in der Anstalt gebar. Der Vater beider Kinder soll ein ebenfalls gesunder und kräftiger Mann sein.

Die nähere Inspection und Section des Kindes ergab nun folgendes: Gewicht 3¾ Pfund, Länge vom Scheitel bis zur Ferse 40,5, vom Scheitel bis Nabel 24, Kopfumfang 31,5 C.M.; die Haut mit ihren Adnexis: Kopfhaare, Nägel, Panic. adip. zeigt eine Entwicklung wie bei einem vollständig ausgetragenen Kinde. Die

Kopfhaare sind sogar ungewöhnlich dicht, lang und dunkel; die Hoden beiderseits ausserhalb des äusseren Leistenrings, aber noch nicht ganz ins Scrotum hinabgestiegen. In der untereren Epiphyse der Femora sind noch keine Knochenkerne vorhanden; dagegen befindet sich im Manubr. sterni einer von 5, im Corpus sterni zwei von 3 und 2, und im Pros. xiphoid. einer von 2 Mill. Höhe. An fast allen Röhrenknochen und am Schädel zeigt sich Crepitation und abnorme Beweglichkeit. Beide Unterschenkel sind, wie bei hochgradiger acquirirter Rachitis säbelartig gebogen und beiderseits sind ziemlich hochgradige Klumpfüsse.

Am Schädel bestehen die Deckknochen je aus einer Unzahl einzelner, sehr dünner Knochenplatten von verschiedener Grösse; grössere Stücke finden sich in der Gegend der Höcker, während von kleineren und theilweise ganz minimalen, kaum 1 M.M. breiten, die weiten Fontanellen begränzt sind. An beiden Stirnhöckern, am rechten Scheitel- und am Hinterhaupthöcker sind die grösseren Knochenplatten durch Splitterbrüche zertrümmert, das Pericranium mehrfach zerrissen und Blut in die weichen Schädeldecken ergossen; die Dura mater aber überall unverlezt. Zur vollständigen Erhaltung des Schädels wurde das Gehirn durch das For. magnum zerstört und entleert, so dass etwas Näheres über seinen Bau nicht angegeben werden kann; doch ist soviel sicher, dass ein irgendwie bedeutenderer Hydrocephalus, an den man wegen der abgerundeten Form des Schädels, der relativen Kleinheit von Gesicht und Schädelbasis und der etwas schrägen Stellung der Orbitaldächer denken musste, nicht vorhanden war, indem die ab-

gehende Menge von Liquor cerebrospinalis kaum einige Drachmen betrug.

An den Knochen des Gesichts, an der ganzen Wirbelsäule, am Becken und an den Schulterblättern fand sich nichts pathologisches, dagegen an den Rippen und den Knochen der Glieder zahlreiche, frische Fracturen und noch zahlreichere verdickte Stellen, von denen einzelne wenigstens theils durch das einem Callus täuschend ähnliche Aussehen der Verdickung, theils namentlich durch die Dislocationen, die der Knochen an diesen Stellen erfahren hat, auf das unzweideutigste sich als geheilte Fracturen ausweisen, während die grössere Anzahl derselben, namentlich die an den Enden der Diaphysen befindlichen Verdickungen nur als ungleichmässige Ablagerungen von Knochensubstanz angesehen werden können (nach Depaul). Frische Fracturen, grösstentheils mit Zerreissung des Periosts und ausgedehnter Blutinfiltration der umgebenden Weichtheile, fanden sich (ausser den schon erwähnten am Schädel): am rechten Humerus etwas unter der Mitte, am linken Humerus am oberen Ende der Diaphyse; an der rechten 2., 5. und 6., an der linken 2., 3., 4., 5., 6. und 7. Rippe; am rechten und linken Femur je in der Mitte; an der rechten Tibia eine oben und eine unten, an der rechten Fibula in der Mitte. Geheilte Fracturen zeigen beide Claviculae; die rechte 9. und 12., die linke 1., 8. und 9. Rippe; der rechte Femur unter und ober der frischen Fractur. Unregelmässige Verdickungen fanden sich an den Diaphysenenden fast aller langen Knochen, in ausgesprochener Weise aber namentlich an den vorderen

Enden fast sämmtlicher Rippen; an Radius und Ulna beiderseits unten, am linken Femur unten; an der rechten Tibia und Fibula unten; an der linken Tibia und Fibula oben und unten.

Von den übrigen Organen wäre noch erwähnenswerth, dass durch eine der fracturirten Rippen eine oberflächliche, mehrere M.M. lange, Anreissung des rechten, unteren Lungenlappens an einer nicht lufthaltigen Stelle stattgefunden hatte, dass überhaupt die Lungen fast durchaus sich im Foetalzustande befanden und der asphyctische Tod auch sonst durch venöse Blutüberfüllung und Ecchymosirung fast sämmtlicher Brust- und Baucheingeweide sich documentirte.

Der zweite Fall, der in allen Verhältnissen dem ersten so ähnlich ist als es nur zwei pathologische Präparate sein können, kam am 12. März 1869 zur Beobachtung: An diesem Tage trat eine 22jährige Erstgebärende, eine gesund aussehende Blondine, kreissend, mit — in Fusslage — halb aus den Genitalien hervorhängendem Kinde, in die Anstalt ein. Da man in der Nabelschnur noch schwache Pulsationen zu fühlen glaubte, so wurde die Person eilends aufs Bett gebracht, und zur Extraction des Kindes geschritten, wobei man aber sofort den pathologisch-fragilen Zustand seines Scelets erkannte und deshalb von der begonnenen Kunsthilfe wieder abstand.

Das Kind wurde dann nach kurzer Zeit vollends, todt, geboren. Es war ein, der Rechnung der Mutter nach ausgetragenes, aber kleines Mädchen, 1871 gr. schwer, vom Scheitel — Ferse 44,5, vom Scheitel —

Steiss 31 C.M. lang, mit einem Kopfumfang von 315 M.M. Seine Haut, Haare, Nägel und äusseren Genitalien zeigten eine Entwickelung wie bei einem ganz reifen Kinde. An der Nachgeburt war nichts ungewöhnliches zu bemerken, dieselbe war auch klein, wog 397 gr. und die 64 C.M. lange Nabelschnur inserirte sich excentrisch in den Kuchen.

Was nun das Scelet anbelangt, so ist zunächst der Schädel vollständig hydrocephalisch geformt; aber es war wieder kein Hydrocephalus vorhanden, indem bei der Entleerung des Gehirns durch das Foramen magnum nur ganz wenig Flüssigkeit abfloss und die — nicht einmal vollständig — aufgesammelte Gehirnmasse 414 gr. wog (als durchschnittliches Gehirngewicht fand ich bei 16 in der lezten Zeit von mir gewogenen Gehirnen reifer Neugeborener 382 gr., mit Schwankungen zwischen 299 und 472 gr.). Die fünf Hauptdeckknochen des Schädels bestehen je aus einem in der Gegend des Höckers liegenden, mehrere Quadrat C.M. grossen Stücke, um welches dann eine Unzahl kleiner und am Nathrande endlich ganz minimaler Knochenplättchen von sehr verschiedener, theilweise ausgezackter, die Knochenkörperchen in ihrer Form nachahmender Gestalt, herumliegen.

Das Becken zeigt in seiner Form Annäherung an den osteomalacischen Typus, indem die Lineae innominatae in ihrem hinteren Abschnitt anomal stark gekrümmt und beide Pfannengegenden etwas nach einwärts gedrückt sind, was jezt, an dem trockenen Scelete sich in noch viel höherem Grade ausgebildet hat (auch das Becken des ersten Falles, das im nassen Zu-

stande vollständig normale Form gehabt hatte, zeigt jezt ganz ausgeprägten osteomalacischen Typus).

Die Unterschenkelknochen sind beiderseits in hohem Grade säbelartig gebogen.

Knochenkerne scheinen in den unteren Epiphysen der Femora keine vorhanden zu sein; dagegen sind sie im Brustbein stark entwickelt, indem sich im Manubrium einer von 8, im Corpus drei von 4, 6 und 7, im Proc. xiphoid. einer von 3 M.M. Höhe befinden.

Frische Fracturen, die grösstentheils wohl durch das wenn auch nur kurz dauernde und nachdem man den Zustand erkannt hatte, möglichst sanfte Anfassen des Kindes während der Geburt zu Stande gekommen und alle mit Periostzerreissung und Blutinfiltration der umgebenden Weichtheile verbunden waren, fanden sich: an der Schuppe des Hinterhauptbeins rechts; am Unterkiefer eine vollständige Trennung in der Mittellinie, ein Querbruch unter dem rechten Gelenkkopf und ein Schrägbruch des ganzen, linken, aufsteigenden Astes; Querfracturen am Körper des 3. und 6. Halswirbels; Querbrüche beider Claviculae in ihrer Mitte (links scheint an der Stelle des frischen Bruches eine ältere, halbgeheilte Fractur gewesen zu sein); Schrägbrüche am rechten Humerus unter, am linken ober der Mitte; an den Rippen Quer- oder Schrägbrüche rechts an der 2. (zweimal), 3. und 4. hinten, an der 5., 8. und 9. vornen, links an der 3., 4. und 5. hinten, an der 8. und 9. vornen; Querbrüche an beiden Femora, rechts in der Mitte, links etwas darüber; Querbrüche an beiden Tibiae und an der rechten Fibula.

Geheilte Fracturen befinden sich an der

rechten Clavicula vorn; an den Rippen rechts an der 1., 7., 9., 10. und 11., links an der 1., 2., 6., 8., 9., 10. und 11. (an der 2., 10. und 11. je zweimal); an der rechten Ulna in der Mitte: am rechten Femur ober und unter der frischen Fractur; am linken Femur zwei über der frischen Fractur. An einigen dieser Bruchstellen ist die Wiedervereinigung der abgebrochenen Knochenenden theilweise oder in der ganzen Fläche, blos durch Knorpelmasse erfolgt, neben deutlicher, knöcherner, periostaler Callusbildung, ein Umstand, der das Abgebrochengewesensein dieser Knochen auf das unzweideutigste beweist.

Die allgemeine Auftreibung der Diaphysenenden der langen Knochen, namentlich der Rippen, ist in diesem Falle viel weniger prononcirt als beim ersten.

An beiden Sceleten sind die Knochen sehr blutreich; troz langer Maceration und gleich nach der Section begonnener Präparation sehen alle, mit Ausnahme der Schädelknochen ganz dunkelbraunroth aus. Die Substanz aller Knochen ist äusserst brüchig und die Rinde überall sehr dünn, so dass es absolut nicht gelingt, irgendwie grössere Schliffe zur microscopischen Untersuchung herzustellen, auch bei der subtilsten Behandlung zerbröckelt Alles; an den microscopisch brauchbarsten Stückchen erscheinen die Knochenkörperchen unregelmässiger angeordnet und ihre Gestalt etwas verzogen (verbreitert) gegenüber denen eines normalen Knochens eines Neugeborenen; aber so bedeutende Ver-

änderungen, wie sie Wagner in einem ähnlichen Falle [1]) fand, lassen sich hier nicht nachweisen.

Dass von den eigenthümlichen Wülsten an den Knochen eine Anzahl wenigstens geheilte Fracturen darstellen, davon habe ich mich vollkommen überzeugt, und hoffe, dass die beiden dafür angeführten Gründe, nämlich die Dislocationen und die mangelhafte Verheilung durch Knorpelmasse, die beide allerdings nur an einzelnen dieser fraglichen Stellen sich bemerklich machten, auch die Leser überzeugen werden, (gegen Depaul und Hecker, welche die intrauterinen Fracturen als unerwiesen ansehen, und alle fraglichen Stellen nur für ungleichmässige Ablagerungen von Knochensubstanz halten). Es ist meiner Ansicht nach aber auch gar nicht abzusehen, warum bei einer solchen Fragilität der Knochen keine intrauterinen Fracturen vorkommen sollten, da occasionelle Momente hiezu doch wohl bei jeder Schwangeren vorkommen.

Die Länge der einzelnen Knochen habe ich in einer Tabelle zusammengestellt und zur Vergleichung die Maasse von einem normalen Scelet eines reifen in der ersten Lebenswoche verstorbenen Kindes daneben gesezt; bemerke aber zunächst noch folgendes:

In beiden Fällen erschienen die Glieder namentlich die unteren, für das Augenmaass als relativ verkürzt; ich habe mir hier aber die leidige Versäumniss genauer Knochenmessungen an den frischen Cadavern vorzuwerfen, so dass mir jezt zur Bestimmung der relativen Länge eine sichere Basis fehlt, als welche wohl nur

1) Monatschrift für Geburtskunde 1859. Bd. XIV. S. 426.

die Wirbelsäule gelten kann, die aber natürlich durch das Trocknen am bedeutendsten sich verändert hat, so dass sie jezt nicht mehr zu gebrauchen ist. Als Aushülfsbasis benüzte ich deshalb die Gesammtkörperlänge im frischen Zustande, bei welcher Berechnungsart sich immerhin wesentliche und durchgreifende Unterschiede von dem normalen Scelete herausstellten, die sicherlich bei Zugrundelegung der Wirbelsäule noch viel bedeutender ausgefallen wären, wie aus der Betrachtung folgender, kleiner Tabelle hervorgehen wird.

	Körperlänge der frischen Leiche in M.M.	Scelet getrocknet in M.M.	Trocknungsverlust in % der Körperlänge.	Wirbelsäule in M.M.
Normales Scelet.	500	390	22	131
Abnormes Scelet Nro. I.	405	330	19	135
Abnormes Scelet Nro. II.	445	380	15	160

Man sieht hieraus, dass das normale Scelet am stärksten durch die Trocknung sich verkürzt hat und dass die Verkürzung hauptsächlich wohl durch die Schrumpfung der Wirbelsäule bedingt ist; man wird aber auch zu dem Schlusse berechtigt sein, dass die Wirbelsäulen der beiden abnormen Scelete im frischen Zustande einer normalen wohl nichts nachgegeben haben, und darauf gründet sich mein obiger Ausspruch über die relativen Unterschiede der Knochenmaasse. (Nähme man die Wirbelsäule in allen drei Sceleten ursprünglich als ungefähr gleich an, so könnten die absoluten Zahlen der folgenden Tabelle zugleich als relative gelten). —

Die Messungen wurden an den Rippen und den gekrümmten Unterschenkelknochen mit schmalen Papierstreifen, die an die convexe Seite angelegt wurden, sonst überall mittelst eines Zirkels ausgeführt. Die drei ersten Reihen der Tabelle enthalten die Länge der verknöcherten Diaphysen der einzelnen Knochen in Millimetern; die anderen drei Reihen die berechneten Verhältnisszahlen: die Körperlänge bei jedem der drei Kinder = 1000 gesezt. Am Schulterblatt ist die Höhe vom Angulus inferior bis superior posterior, ebenso am Hüftbein die Höhe vom Tuber ischii bis Crista ilei gemeint.

	Normales Scelet	Abnormes Scelet Nro. I.	Abnormes Scelet Nro. II.	Normales Scelet	Abnormes Scelet Nro. I.	Abnormes Scelet Nro. II.
Costa I.	30	16	26	60	39	48
Costa III.	68	45	53	136	111	119
Costa VI.	74	55	64	148	135	143
Clavicula	41	29	32	82	71	71
Scapula	34	27	29	68	66	65
Humerus	56	39	46	112	96	103
Ulna	55	41	48	110	101	107
Radius	47	36	40	94	88	89
Metacarpus	8—12	6—10	7—11			
Ileum	48	36	42	96	88	94
Femur	64	43	46	128	106	103
Tibia	57	38	45	114	93	101
Fibula	55	35	43	110	86	96
Metatarsus	10—13	7—10	9—11			

Man ersieht aus der Tabelle, dass in den absoluten Zahlen die beiden abnormen Scelete überall um ein ziemliches hinter dem normalen zurückstehen; dass aber auch in den relativen Zahlen das normale Scelet nirgends von den abnormen erreicht wird. Als die am meisten verkürzten Knochen erscheinen die der unteren

Gliedmaassen und die obersten Rippen, beides bei dem Scelet Nro. I. in höherem Grade als bei Nro. II.

Aber nicht nur im Längen-, sondern auch im Dickenwachsthum sind die Knochen zurückgeblieben, worüber ich noch einige Messungen (alle in Millimetern) in der folgenden Tabelle zusammenstellen will:

			Normales Scelet.	Abnormes Scelet Nro. I.	Abnormes Scelet Nr. II.
Femur	Umfang	oben	48	41	43
		mitten	18	17	21
		unten	50	41	45
	Querdurchmesser	oben	17	13	15
		mitten	6	5	7
		unten	19	15	17
Humerus	Umfang	oben	38	32	37
		mitten	11	14	16
		unten	41	34	35
	Querdurchmesser	oben	13	11	13
		mitten	5	4	6
		unten	16	14	14

Auch hier erscheint das Scelet Nro. I. bedeutender verändert als das Nro. II., an welch lezterem noch eine Besonderheit sich findet, indem die Dicke der Diaphysen in der Mitte sogar etwas grösser ist als am normalen, wodurch die Knochen desselben ein sehr plumpes Ansehen bekommen haben.